



UnB

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA – DF

CINDY LAUPER DE LARA

**AVALIAÇÃO DE CUSTO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA: ESTUDO DE CASO BISNAU**

PLANALTINA – DF
2016

CINDY LAUPER DE LARA

**AVALIAÇÃO DE CUSTO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA: ESTUDO DE CASO BISNAU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Gestão Ambiental, como requisito
parcial à obtenção do título de bacharel em
Gestão Ambiental.

Orientador: ALEXANDRE NASCIMENTO DE
ALMEIDA

PLANALTINA - DF

2016

LARA, Cindy Lauper

Avaliação De Custo Para Recuperação De Área Degradada: Estudo De Caso Bisnau./ Cindy Lauper de Lara. Planaltina - DF, 2016. 27 f.

Monografia - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientador: Alexandre Nascimento de Almeida

1. Área de Preservação Permanente. 2. Projeto de Recuperação de Área Degradada. 3. Custo de um PRAD. I. Lara, Cindy Lauper. II. Título.

CINDY LAUPER DE LARA

AVALIAÇÃO DE CUSTO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA: ESTUDO DE CASO BISNAU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina – DF, 13 de Janeiro de 2017.

Prof. Dr Alexandre Nascimento de Almeida – UnB

Prof. Dr Humberto Ângelo – UnB

Prof. Dr Luiz Honorato da Silva – UnB

Dedico este trabalho à minha mãe que esteve presente e me apoiou de forma incondicional durante toda minha vida, e ainda mais na minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me manter forte e me guiar até aqui. Agradeço a minha mãe, Ilda Simões, e meus irmãos, que lutaram e persistiram frente a todas as dificuldades e me possibilitaram fazer esse curso.

Agradeço a toda UnB que me acolheu e com todos os seus professores e técnicos me ajudou durante minha graduação.

Agradeço a EMBRAGEA que me forneceu base de conhecimento que me auxiliaram nesse trabalho.

Agradeço meu querido professor e orientador Alexandre Nascimento de Almeida que se dispôs a me orientar e me ajudar durante todo meu trabalho e em outros momentos da vida acadêmica, me guiando e transmitindo seus conhecimentos.

Agradeço ao meu namorado e sua mãe, Paulo Vinicius Mourão e Dirce Cabral, que durante todo esse período estiveram ao meu lado e me disponibilizaram tudo que precisei para concluir meu trabalho.

E agradeço aos meus amigos que me incentivaram e estiveram comigo durante todo o tempo e me auxiliaram nessa conquista.

Resumo

Próximo da cidade de Formosa/GO se encontra a região do rio Bisnau que possui um grande potencial para o desenvolvimento de atividades de turismo ecológico. Entretanto, trata-se de uma região pautada por atividades agropecuárias e com áreas degradadas. Diante disso, o Ministério Público do Estado de Goiás condicionou a legalização do turismo em propriedades privadas a apresentação de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs). A falta de referência para realizar esses PRADs tem tornado demorado e custoso a elaboração do documento, o que prejudica o meio ambiente e inibe investimentos no turismo regional. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar e estimar o custo de um PRAD para uma Área de Preservação Permanente (APP) ao longo do rio Bisnau. Todas as atividades do PRAD, divididas nas etapas de implantação, manutenção e monitoramento, foram previstas para ocorrer em um período de quatro anos. O custo presente total do PRAD foi de R\$ 56.565,20 para recuperar uma área de 0,82 hectare, o que se aproxima de R\$ 70 mil/ha. Os maiores custos do projeto se concentraram na fase de implantação, nela estão os custos com aquisição de mudas e a maior parte dos custos com supervisão técnica.

Palavras-chave: PRAD, análise financeira de projetos, economia florestal

Abstract

Near the city of Formosa/GO lies the region of the Bisnau river that has great potential for the development of ecological tourism activities. However it is a region composed of agricultural activities and degraded areas. In view of this the Public Ministry of the Goiás state conditioned the legalization of tourism in private properties the presentation of Recovery Projects of Degraded Areas (RPDA). The lack of reference to carry out these RPDA has made the preparation of these document time-consuming and costly, which damages the environment and inhibits investments in regional tourism. Thus, the objective of this work is to present and estimate the cost of a RAPD for a Permanent Preservation Area (PPA) along the Bisnau River. All PRAD activities, divided into the implementation, maintenance and monitoring stages, were scheduled to take place over a period of four years. The total present cost of the RPAD was R\$ 56,565.20 to recover an area of 0.82 hectares, which is close to R \$ 70 thousand/ha. The major costs of the project were concentrated in the implementation phase, in which are the acquisition costs of seedlings and most of the costs with technical supervision.

Keywords: RPDA, financial analysis of projects, forest economics

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1. Área do Projeto de Recuperação	11
2.2. Insumos para o PRAD.....	12
2.3. Custo Presente do PRAD	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
3.1. Projeto de Recuperação de Área Degradada na Região do Bisnau - PRAD.....	13
3.1.1 Preparo do Solo e Plantio Das Mudas	16
3.1.2 Monitoramento	18
3.2 Custo Presente do PRAD para APP do rio Bisnau	19
4. CONCLUSÃO	23
5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	24
Anexo 1. Detalhamento dos custos da fase de implantação do PRAD	26
Anexo 2. Detalhamento dos custos da fase de manutenção do PRAD.....	27

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de economia baseada, em sua maioria, na agropecuária, e com a falta de importância dada ao planejamento e a estudos sobre o meio ambiente o país teve um acentuado desmatamento das suas matas nativas. Assim, houve uma época em que a maior parte da agricultura concentrava-se no Sul e Sudeste do país, aos poucos com o avanço das cidades e a diminuição de terras agricultáveis era preciso um novo local para se tornar polo agropecuário do país, diante disso, houve a migração de parte da agropecuária para centro-oeste, onde se encontra a maior parte do bioma Cerrado.

Segundo Cunha *et al.* (2008), as principais ameaças ao cerrado é a agricultura e a pecuária, dado a sua expansão intensiva com uso desmedido de agrotóxicos, fertilizantes e corretivos, bem como, pelo excesso de pisoteio de animais e das monoculturas em larga escala.

Atualmente, mesmo com todo o avanço técnico e científico da agropecuária, os desmatamentos e as degradações são constantes e os recursos naturais têm sido utilizados de forma predatória, muitas vezes sem nenhum tipo de regularização e/ou fiscalização (Martins, 2009).

Em consonância com a tendência do país, o município de Formosa - GO localizado a aproximadamente 80 km de Brasília - DF, também tem sua economia pautada pela agropecuária. Na região, existem grandes propriedades, onde se predomina o cultivo em larga escala de grãos como soja e milho, quanto pequenos produtores rurais de orgânicos. Cabe salientar, que a cidade de Formosa é rica em pontos turísticos e cortada por diversos corpos d'água, e esses são constantemente degradados pelas atividades de agricultura e pecuária.

Diversas são as áreas degradadas no município de Formosa, tanto na área urbana, quanto, e principalmente, na área rural. O Ministério Público do Estado de Goiás tem recebido inúmeras denúncias ambientais, e algumas delas foi sobre a degradação de parte da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Bisnau, causadas devido à pecuária e turismo irregular.

A região do rio Bisnau possui grandes atrativos turísticos como, por exemplo, o Buraco das Araras, o Lajedo, o Sítio Arqueológico do Bisnau, entre outros; e, para a regularização turística em propriedades com áreas degradadas, é necessário que

os proprietários apresentem um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o órgão ambiental e se comprometam com a execução do mesmo.

Além da necessidade de recuperação para o aproveitamento turístico da região, o Código Florestal prevê a preservação de áreas com vegetação nativa, denominadas de áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP) (Brasil. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012). Em caso de irregularidade na preservação dessas áreas, o proprietário rural deve recuperar as mesmas.

Entretanto, uma dificuldade que os proprietários da região do rio Bisnau se deparam para a recuperação de suas áreas degradadas é a falta de referência para elaboração e custo dos seus PRADs, o que torna mais demorado e custoso a elaboração desse documento, prejudicando o meio ambiente e inibindo investimentos privados em atividades de turismo sustentável na região, por isso a importância de estudos acadêmicos sobre o local.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho é apresentar um PRAD para uma área degradada na região do rio Bisnau e estimar o custo presente para realizar o projeto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área do Projeto de Recuperação

A região do Bisnau está localizada no estado de Goiás a aproximadamente 50 quilômetros da cidade de Formosa, na zona rural, podendo ser acessada pela BR 020, KM 46 (Figura 1).

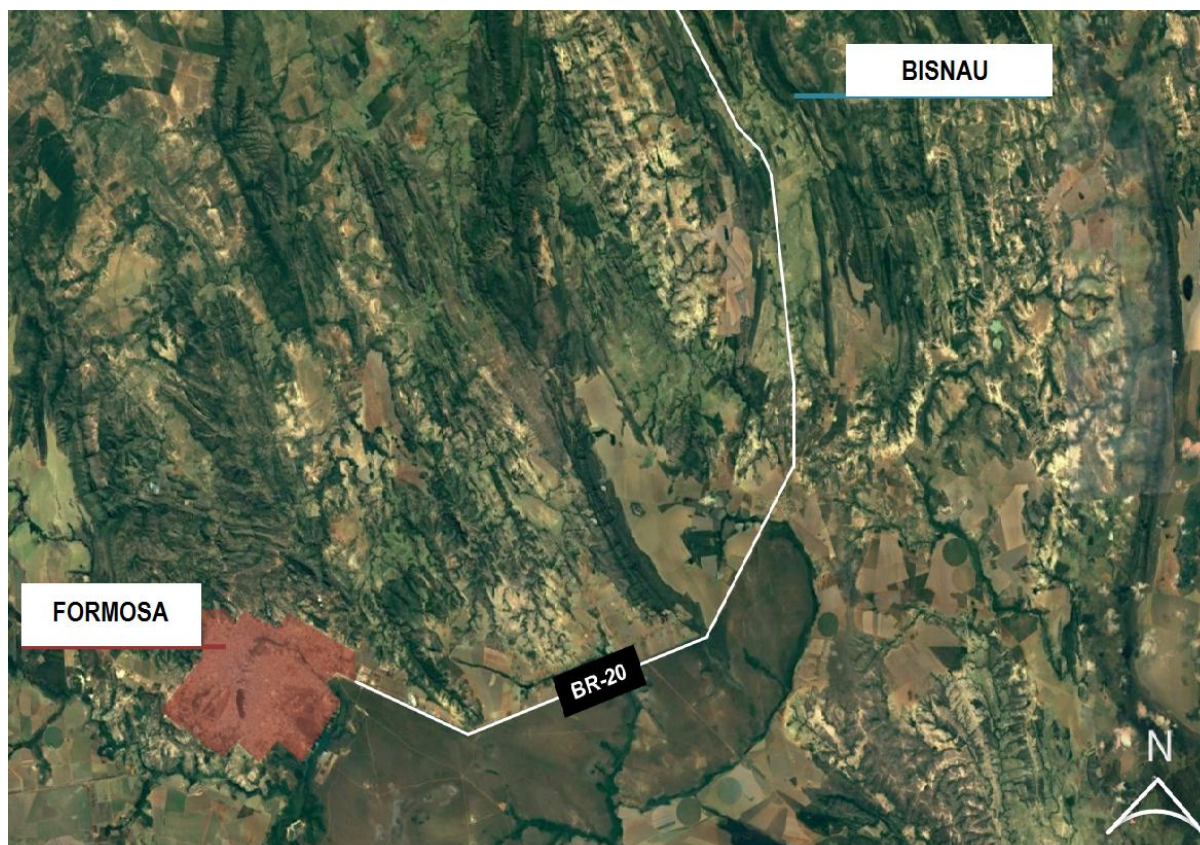


Figura 1. Área de Estudo. Fonte: Autora (2016)

A área a ser recuperada possui uma extensão de 0,82 hectares e está localizada às margens do rio Bisnau. O rio Bisnau nasce na barra do córrego Sossego, e se divide em dois afluentes, que deságuam no Rio Urucuia e no Rio Paraim, estando inserido na Bacia Hidrográfica Tocantins – Araguaia.

O solo no local é o Latossolo Vermelho - Escuro Mesotrófico e com uma reduzida erodibilidade e colapsidade. Segundo a EMBRAPA (2000), os latossolos são geralmente muito intemperizados, com baixa reserva de nutriente e baixa capacidade de troca de cátions. Ainda conforme EMBRAPA (2000), aproximadamente 95% dos latossolos são ácidos e distróficos, tendo seu pH variando de 4,0 a 5,5 e com teores de fósforo extremamente baixos.

A flora da região do Bisnau está inserida nos domínios do bioma Cerrado. A vegetação local compreende-se em uma floresta estacional decídua, abrangendo as

“Matas Secas” que, segundo Pedralli (1997), possuem uma estrutura e composição florística muito variada, definidas pelo seu ritmo estacional e que se traduz por elevado grau de deciduidade foliar durante a seca. Adicionalmente, as “Matas Secas” na região são frequentemente cortadas por córregos intermitentes rodeados por florestas de Galeria. As Matas de Galeria são perenifólias, e floristicamente similares à Mata Seca, sendo a transição entre elas praticamente imperceptível na região, diferenciando-se pela estrutura, que em geral é mais densa e mais alta e pela associação ao curso de água (Ribeiro e Walter, 1998).

Sobre a fauna, além de diversas espécies de aves, podem ser encontrados na região do Bisnau: pacas (*Cuniculus paca*), lontras (*Lutra longicaudis*), onças (*Panthera onca*), macacos (*Sapajus libidinosus*), entre outros.

Já em aspectos de clima, a região está inserida no domínio morfoclimático do Cerrado. De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é o tropical úmido de savana com inverno seco (Aw), que se caracteriza por uma sazonalidade entre seca e úmida bem definida, tendo as chuvas concentradas entre outubro e abril (Martins *et al.*, 2004).

2.2. Insumos para o PRAD

Para a elaboração e execução de um PRAD devem-se levar em conta as especificidades de cada local, pois cada um possui características bióticas e abióticas únicas, e também é preciso definir quais serão as medidas para a recuperação da área em consonância com as características do ambiente e com o grau de impacto presente. No Brasil, quem estabelece as normas e exigências para os PRAD's é a Instrução Normativa nº04/2011 do IBAMA, trazendo especificações mínimas e instruções para auxiliar desde a elaboração até a execução de PRAD (Brasil. Instrução Normativa n. 04 de 13 de abril de 2011).

É de grande importância que todos os materiais e mão de obra necessários para a execução de um PRAD sejam quantificados, e que tenham seus preços estabelecidos de acordo com os preços de mercado da região do projeto. Portanto, o levantamento dos custos com insumos e mão de obra ocorreu na cidade de Formosa - GO e Planaltina - DF. Os estabelecimentos consultados em Planaltina foram: a Casa do Adubo, Loja do Fazendeiro e Boa Vista Material de Construção. Em Formosa, as lojas pesquisadas foram: Portela, Agropecuária Paranã e Madeireira Vila Verde.

Após o levantamento dos preços, esses deverão ser separados por atividades para que sejam elencados no fluxo de caixa do PRAD.

2.3. Custo Presente do PRAD

Projetos ambientais possuem a características de serem em longo prazo, com desembolsos durante quase todo período de vida do projeto, e por isso é importante quantificar corretamente os custos de acordo com o tempo de vida. Ou seja, deve-se levar em consideração as variações do mercado como inflação, elevação dos preços sobre produtos, que possa ocorrer durante o período que estará ativo.

Portanto, após levantamento dos custos com insumos e mão de obra para realizar o PRAD na região do rio Bisnau, esses foram distribuídos em um fluxo de caixa para, em seguida, serem descapitalizados e somados na obtenção do Custo Presente total do projeto, para assim então encontrar o real valor ao longo do tempo para o PRAD, e para isso utiliza-se a equação abaixo [1].

$$CP = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad [1]$$

De forma que:

CP = Custo Presente

C_t = Custo de cada atividade

t = período (trimestres)

i = taxa de juros

O período do projeto é de quatro anos e o fluxo de caixa considerou desembolsos ao longo de 12 trimestres. A taxa de juros acatou os valores da TJLP, pois essa baliza as linhas de crédito do BNDES para projetos de recuperação de áreas degradadas. A TJLP em 2016 se manteve estável no valor de 0,6% ao mês o que corresponde a 1,81% ao trimestre (IPEADATA, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Projeto de Recuperação de Área Degradada na Região do Bisnau - PRAD

Para a recuperação das funções ecológicas da área degradada, é previsto o plantio de espécies vegetais arbóreas nativas do bioma Cerrado, conforme as características locais, assim como a eliminação dos fatores de degradação ambiental. Para tanto, é necessário o fechamento do local com cerca evitando assim o pastejo de animais e visitação de pessoas.

De acordo com as análises realizadas no local, foi identificada a presença de área em estado mais elevado de degradação, onde a região perdeu as características bióticas originais, e também algumas porções em estágio intermediário de perturbação, que ainda mantêm características originais, com a presença de capoeiras, e com domínios de espécies dos estágios iniciais de sucessão (Figura 2). Diante disso, os sistemas de implantação e enriquecimento com mudas serão utilizados nas respectivas áreas supracitadas, o primeiro para as áreas com maior grau de degradação e o segundo para aquelas com menor degradação.



Figura 2. Imagens do local degradado conforme Ministério Público. Fonte: autora (2016)

O sistema de implantação de mudas é utilizado geralmente quando a vegetação natural foi substituída por outra, a exemplo de pasto para a agropecuária. Nesse sistema são utilizadas espécies pioneiras e secundárias iniciais, privilegiando espécies frutíferas para atrair a fauna e, assim, contribuir com a dispersão de sementes e potencializar a recuperação da área (Rodrigues e Gandolfi, 1996).

O enriquecimento foi o sistema planejado para as áreas em estágio intermediário de degradação, que ainda mantêm algumas das características típicas da original. Geralmente, essas áreas estão por capoeiras e por espécies dos estágios iniciais de sucessão. Nesse, são introduzidas espécies dos estágios finais de sucessão sob a copa das árvores pioneiras que estão presentes na área (Rodrigues e Gandolfi, 1996).

Existem outras metodologias de plantio que seriam possíveis no local e que poderiam deixar o PRAD com menor custo, como a chuva de sementes. Porém além de ser uma exigência do MP a recuperação através da implantação de mudas, também é devido à área ser ponto turístico e existe a necessidade dos proprietários que o local seja recuperado de forma rápida para que as visitas sejam regularizadas.

3.1.1 Preparo do Solo e Plantio Das Mudanças

O PRAD prevê o modelo de plantio em linha de diversidade com um espaçamento entre as mudas de 3 x 2 m. O plantio deverá começar no período chuvoso, pois nesta época a chuva é favorável ao desenvolvimento das mudas e evitará perdas. As covas terão dimensões de 40 cm para largura, comprimento e profundidade e serão preparadas com adubo a base orgânica e 70 gramas de adubo Super Simples em cada cova.

Ao longo da área e entre as linhas de plantio serão aglomerados matéria orgânica oriunda da roçagem e da deposição e decomposição de material vegetal, visando manter condições ideais para o surgimento de micro-organismos no solo e contribuindo para o desenvolvimento da nova comunidade implantada, esse processo gera proteção e diminui a penetração de raios solares no solo exposto.

O plantio deverá contemplar pelo menos o mínimo de diversidade de 20 espécies botânicas de mudas nativas, característico do local a ser recuperado, contemplando as espécies levantadas nas áreas remanescentes e adjacentes ao local deste PRAD (Tabela 1), dando prioridade as espécies de usos múltiplos. O objetivo é garantir a maior diversidade de espécies possível e contribuir com a alimentação da fauna. As mudas deverão ter altura mínima de 50 centímetros.

De posse da dimensão da área a ser recuperada e o espaçamento utilizado para o plantio das mudas chegou-se ao número total de 1573 mudas a serem plantadas, considerando uma taxa de mortalidade de 15% no total (Martins, 2009).

Tabela 1. Espécies observadas na área

FAMILIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Fabaceae Mimosoideae	Ingá de corda	<i>Inga edulis</i>
Fabaceae Mimosoideae	Ingá Bananinha	<i>Inga laurina</i>
Euphorbiaceae	Sangra D'água	<i>Croton urucurana</i>
Asteraceae	Assa peixe	<i>Vernonia polysphaera</i>
Leguminosae (Fabaceae)	Jatobá da mata	<i>Hymenaea courbaril</i>
Bignoniaceae	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
Fabaceae Mimosoideae	Angico	<i>Anadenanthera falcata</i>
Anacardiaceae	Aroeira	<i>Myracruodron urundeuva</i>
Fabaceae	Pau d'óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>
Leguminosae (Fabaceae)	Jatobá da mata	<i>Hymenaea courbaril</i>
Anacardiaceae	Pau pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
Bombacaceae	Imbiruçu	<i>Pseudobombax tomentosum</i>
Sapindaceae	Mataíba	<i>Matayba guianensis</i>
Fabaceae-Mimosoideae	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Rutaceae	Mamica de porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
Apocynaceae	Pau pereira	<i>Aspidosperma sp</i>
Annonaceae	Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromatica</i>
Fabaceae	Feijão Cru	<i>Platymiscium floribundum</i>
Clusiaceae	Landim	<i>Calophyllum brasiliense</i>
Fabaceae	Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i>
Leguminosae-Papilionoideae	Amargosinha	<i>Vatairea macrocarpa</i>
Bignoniaceae	Ipê Caraíba	<i>Tabebuia chrysotricha</i>
Myrsinaceae	Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>
Bombacaceae	Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>
Combretaceae	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>
Malpighiaceae	Murici Rosa	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>
Apocynaceae	Pau pereira	<i>Aspidosperma sp</i>
Fabaceae	Emburana	<i>Amburana cearensis</i>
Connaraceae	Ararata do campo	<i>Connarus Suberosus</i>
Fabaceae	Baru	<i>Dipteryx alata</i>
Polygonaceae	Pau formiga	<i>Triplaris americana</i>
Bignoniaceae	Ipê amaralo	<i>Handroanthus serratifolius</i>
Combretaceae	Maria preta	<i>Terminalia argentea</i>
Anacardiaceae	Cajuzinho do cerrado	<i>Anacardium occidentale</i>
Arecaceae	Coquinho	<i>Syagrus sp</i>
Fabaceae	Vinhatico	<i>Plathymenia reticulata</i>
Malvaceae	Chichá	<i>Sterculia striata</i>
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>
Rubiaceae	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>
Lythraceae	Dendaleiro	<i>Lafoensia densiflora</i>

Tabela 1 – Espécies do local do PRAD. Fonte: Elaborada pela autora (2016)

3.1.2 Monitoramento

A proposta do monitoramento é que o mesmo aconteça durante três anos, pois esse é o período de maior taxa de crescimento de plantas lenhosas, sendo a fase mais importante no ciclo de desenvolvimento das mudas; onde elas devem receber adubações e tratos culturais que possibilitem uma boa adaptabilidade ecológica.

A Tabela 2 destacou todas as atividades previstas para serem realizadas nas etapas de implantação, manutenção e monitoramento do PRAD ao longo dos quatro anos de projeto.

Tabela 2. Etapas e atividades do PRAD

IMPLANTAÇÃO	
Cercamento	Isolamento da extensão revegetada com estacas de madeira e fio de arame liso.
Sinalização da área	Confecção e alocação de placa de aviso na área de recuperação em local estratégico.
Manejo de pragas	Controle de formigas e cupins por meio de manejo e iscas granuladas.
Preparo do solo	Abertura de berços para o plantio das mudas em linhas, distantes 2 metros umas das outras.
Plantio de mudas	O plantio deve ser realizado preferencialmente na época chuvosa, evitando assim o uso da irrigação, que encarece o plantio.
Coroamento e roçagem	Limpeza manual da vegetação herbácea e subarbustiva exótica no entorno do local do plantio das mudas e redução da densidade da vegetação ao longo da linha de plantio.
Tutores	Fixação de tutores para suporte das mudas que também servirão para a sua localização.
Adubação	Adubação orgânica com esterco de animal, que tenha passado pelo processo de decomposição. E a utilização do adubo Superfosfato Simples.
MANUTENÇÃO	
Replantio de mudas	Avaliação da sobrevivência das mudas e reposição de mudas mortas e replantio no período chuvoso.
Tratos Silviculturais	Coroamento ao final do período chuvoso, roçadas de acordo com a avaliação da área e controle de pragas.
Medidas de prevenção de incêndios	Controle de incêndios construindo aceiros e por meio da vigilância da área principalmente durante o período de seca.
MONITORAMENTO	
Relatórios	Conforme decisão do órgão de controle deverão ser entregues sete relatórios, um de plantio, cinco de monitoramento e um relatório final.
Supervisão técnica	Acompanhamento e supervisão das atividades de implantação, manutenção e monitoramento por profissional técnico e habilitado.

Tabela 2. Atividades do PRAD. Fonte: Autora (2016)

3.2 Custo Presente do PRAD para APP do rio Bisnau

Os custos para executar o PRAD se encontram na Tabela 3. O detalhamento de todos os custos nas etapas de implantação e manutenção podem ser acompanhados nos Anexos 1 e 2. Para simplificar os cálculos consideraram-se estáveis os custos do projeto ao longo do tempo. A partir dos custos trimestrais totais elaborou-se o fluxo de caixa do projeto (Figura 3).

Tabela 3. Custos de todas as atividades ao longo do período do projeto

IMPLANTAÇÃO	Custo (R\$)	TRIMESTRE 6	Custo (R\$)
Cercamento da área	3.326,50	Monitoramento de Pragas	251,25
Sinalização	140,00	Tratos Silviculturais	360,00
Manejo de Pragas	262,50	Prevenção de Incêndios	240,00
Prevenção de Incêndios	480,00	Supervisão Técnica	2.120,00
Insumos, preparos e plantio	13.802,45	Total Trimestre 6	2.971,25
Supervisão técnica	11.900,00	TRIMESTRE 7	Custo (R\$)
Total Implantação	29.911,45	Monitoramento de Pragas	251,25
TRIMESTRE 1	Custo (R\$)	Tratos Silviculturais	360,00
Monitoramento de Pragas	251,25	Prevenção de Incêndios	240,00
Tratos Silviculturais	360,00	Supervisão Técnica	1.200,00
Prevenção de Incêndios	240,00	Total Trimestre 7	2.051,25
Supervisão Técnica	1.200,00	TRIMESTRE 8	Custo (R\$)
Total Trimestre 1	2.051,25	2° Replantio	1.155,60
TRIMESTRE 2	Custo (R\$)	Manejo de Pragas	251,25
Monitoramento de Pragas	251,25	Supervisão Técnica	2.120,00
Tratos Silviculturais	360,00	Total Trimestre 8	3.526,85
Prevenção de Incêndios	240,00	TRIMESTRE 9	Custo (R\$)
Supervisão técnica	2.120,00	Monitoramento de Pragas	251,25
Total Trimestre 2	2.971,25	Tratos Silviculturais	360,00
TRIMESTRE 3	Custo (R\$)	Supervisão Técnica	1.200,00
Monitoramento de Pragas	251,25	Total Trimestre 9	1.811,25
Tratos Silviculturais	360,00	TRIMESTRE 10	Custo (R\$)
Prevenção de Incêndios	240,00	Monitoramento de Pragas	251,25
Supervisão Técnica	1.200,00	Tratos Silviculturais	360,00
Total Trimestre 3	2.051,25	Supervisão Técnica	1.200,00
TRIMESTRE 4	Custo (R\$)	Total Trimestre 10	1.811,25
Replantio	1.860,00	TRIMESTRE 11	Custo (R\$)
Manejo de Pragas	251,25	Prevenção de Incêndios	240,00
Supervisão Técnica	2.120,00	Supervisão Técnica	2.120,00
Total Trimestre 4	4.231,25	Total Trimestre 11	2.360,00
TRIMESTRE 5	Custo (R\$)	TRIMESTRE 12	Custo (R\$)
Monitoramento de Pragas	251,25	Supervisão Técnica com Relatório Final	2.120,00
Tratos Silviculturais	360,00		
Supervisão Técnica	1.200,00		
Total Trimestre 5	1.811,25	Total Trimestre 12	2.120,00

Tabela 3. Custos das atividades do PRAD. Fonte: Autora (2016)

Nota: Diferenças no custo de supervisão técnica se devem ao maior trabalho na implantação do projeto, bem como, da necessidade de elaborar relatórios parciais e finais.

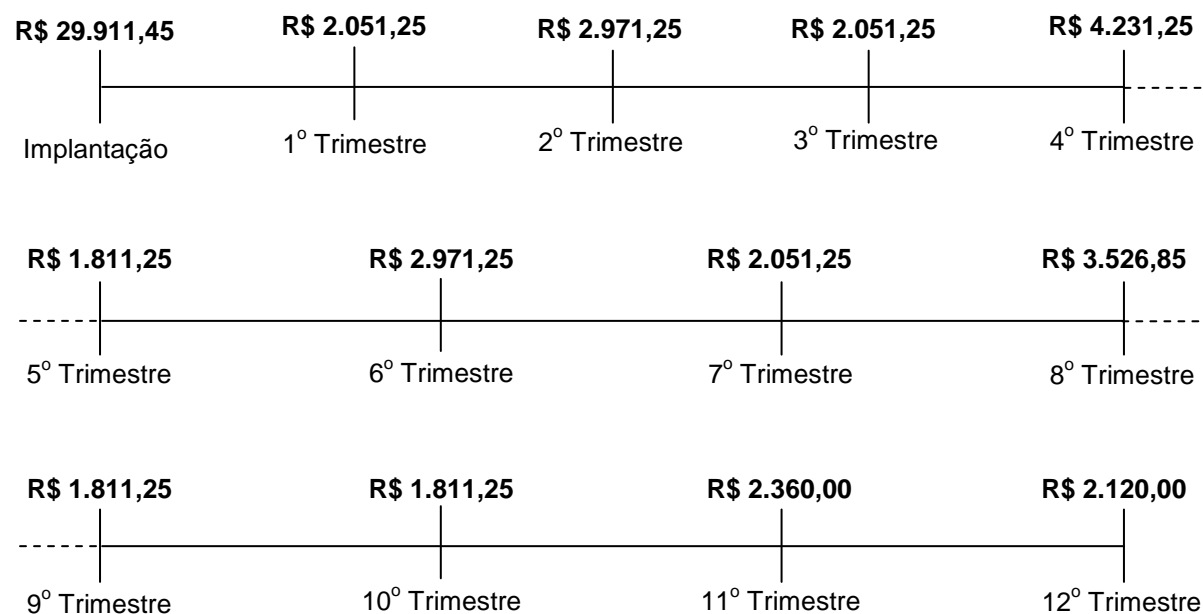


Figura 3. Fluxo de caixa do PRAD para região do rio Bisnau. Fonte: Autora (2016)

O custo presente total para a recuperação de 0,82 hectares na região do Bisnau foi de R\$ 56.565,20. A fase de implantação corresponde a 52,6% dos custos totais e os outros 47,4% estiveram distribuídos nas atividades de manutenção e monitoramento do PRAD ao longo dos quatro anos do projeto. O maior custo na fase de implantação é explicado porque é nessa fase que estão os gastos com mudas, cercamento da área, preparo do solo e a maior parte do custo com supervisão técnica.

Nos trimestres correspondentes aos meses de Junho e Dezembro há um aumento nos custos de supervisão técnica, o motivo é que nesses meses são realizados os relatórios de controle. Ainda nos mês de dezembro é previsto um aumento nos custos, pois é nesse período que ocorrem os replantios para substituir mudas mortas. Todos os custos com alimentação e transporte estão inseridos dentro dos custos com diárias de mão de obra.

Na Tabela 4 estão representados valores de diversos PRADs em áreas nos limites do bioma Cerrado e próximos ao local de estudo deste trabalho. Para efeito de comparação, os custos totais de recuperação de todas as referências foram corrigidas para o período de novembro de 2016 pelo Índice Geração de Preços - Disponibilidade Interna (IGP - DI) (IPEADATA, 2017).

Tabela 4. Comparação de custo/ha entre projetos para recuperação de áreas degradadas

Autor	Custo/ha para 30/11/2016 pelo IGP-DI (R\$)
Valor encontrado	68.981,95
Rodrigues (2016)	54.546,29
Borges <i>et al</i> (2011)	47.856,72
Embragea (2016)	24.849,41
Oliveira (2012)	22.005,49
Almada <i>et al.</i> (2016)	6.396,00

Tabela 4. Custo/ha de PRADs. Fonte: Autora (2016)

Rodrigues (2016) apresentou um PRAD para uma antiga área de depósito de lixo, atualmente uma cascalheira, localizada em Planaltina/DF, foram previstos vários tratamentos para o solo, que está extremamente degradado, elevando os custos de recuperação da área. Por outro lado, existem fatores no projeto de Rodrigues (2016) que o tornaram mais barato que este estudo. O projeto de Rodrigues (2016) conta com menos ações de monitoramento e manutenção, são apenas nove visitas nos seis anos de duração do projeto, no caso do Bisnau são planejadas doze em três anos. Outro fator determinante é a quantidade de relatórios cobrados pelo órgão ambiental para realização do PRAD, relatórios esses que não são previstos no trabalho de Rodrigues (2016), visto que não se tratou de um projeto de recuperação para atender as exigências de um PRAD.

Borges *et al.* (2011) fez um PRAD para recuperação de uma APP do córrego vaca brava em Goiânia/GO, em pontos da APP foram construídos edificações o que demandou uma limpeza maior da área. Porém, há uma subestimação nos custos com mudas e, principalmente, com mão de obra, sendo considerado valores de R\$ 3,00 e R\$ 32,00, respectivamente. Esses valores atualizados para o presente correspondem a R\$ 4,17 e R\$ 44,5, inferiores aos valores cotados de R\$ 5,00 por muda e R\$ 120 pela diária do trabalhador. Ademais, não constam custos com relatórios e o valor da supervisão técnica também foi mais barata.

Provavelmente, o principal motivo da diferença entre os custos com a diária de mão de obra entre este trabalho e o de Borges *et al.* (2011) se deve a política de valorização real do salário mínimo estabelecida no Brasil a partir de 2011 pela Lei 12.382 (Brasil. Lei n. 12.382 de 25 de fevereiro de 2011). Essa Lei prevê que o reajuste do salário mínimo seja o índice de inflação do ano anterior, acrescido da taxa de crescimento da economia de dois anos antes.

Outra referência que encontrou valores inferiores ao estimado foi o trabalho de Oliveira (2012). Esse autor apresentou um orçamento simplificado para a recuperação de uma nascente em Goiânia, chegando a um custo total de R\$ 22.005,49 por ha (Tabela 4). Da mesma forma que Borges *et al.* (2011), a explicação do menor custo de recuperação encontrado por Oliveira (2012) esteve relacionado aos custos com mão de obra e com mudas.

A Empresa Brasileira de Gestão Ambiental Junior - EMBRAGEA (2016) também apresentou um projeto para a uma área degradada do rio Bisnau, que é objeto de estudo neste trabalho, o custo estimando por hectare recuperado foi de R\$ 24.849,41. O menor valor estimado pela EMBRAGEA (2016) pode ser explicado pelo fato que essa empresa cobra 50% do valor de mercado, por se tratar de uma empresa Júnior, ou seja, formada apenas por alunos de graduação do curso de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília.

Já Almada *et al.* (2016) propôs a recuperação de 1 ha de APP em Anápolis, estimando um custo total de R\$ 6.396,00. Em seu orçamento não constam gastos com relatórios, profissionais habilitados, cercamento e sinalização da área, itens essenciais de um PRAD e que explicam o baixo valor.

Para confirmar o valor de implantação deste PRAD foi utilizado para comparação a “Planilha de Custos para Análise de PRAD (valores médios)” do Ministério do Meio Ambiente - MMA (2011). Conforme essa planilha, o valor de implantação da recuperação dos 0,82 ha do rio Bisnau é de R\$ 27.535,23, valor esse corrigido para a época atual e não incluindo os custos de manutenção e monitoramento do projeto.

O custo para a implantação deste PRAD foi de R\$ 29.911,45, portanto, a comparação entre esse valor com o custo de implantação previsto na Planilha de custos do MMA (2011) são próximos, a diferença que existe é devido ao menor custo com mão de obra na planilha do MMA (2011).

Em geral, as diferenças entre os custos de projetos de recuperação de áreas degradadas são enormes, Rodrigues (2016) identificou uma variação de R\$ 888,65 até R\$ 87.459,00 por hectare degradado. Isso sugere que existe a necessidade de estabelecer mecanismos para a divulgação e padronização desses custos.

A diferença entre os custos de recuperação dos vários projetos referenciados pode ser explicada por vários fatores, tais como: estágio de desenvolvimento e

espécie das mudas, técnica escolhida para a recuperação, nível de degradação do ambiente, região do estudo, tipo de ambiente, entre outros.

Percebeu-se também uma subestimação dos valores de supervisão técnica e de produtos exigidos em um PRAD, bem como, uma superestimação da capacidade de mão de obra em alguns projetos. Por exemplo, em pesquisa de campo verificou-se que em média um trabalhador abre 60 covas por dia, já segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2011), em média, um trabalhador rende 40 covas em um dia. Na literatura encontrou-se valores muito maiores que esses, Oliveira (2012) em seu projeto faz orçamento com base que um trabalhador abre 144 covas por dia, Almada *et al.* (2016) previu a abertura de 660 covas por homem em 8,72 horas, e a EMBRAGEA (2016) apresentou um valor de 1367 covas por homem/dia, destacando que em todos esses PRADs o trabalho é manual.

É de extrema importância quantificar corretamente os valores e principalmente a capacidade de trabalho, diferenças grandes nos preços descritos nos estudos podem causar sérios transtornos, atrapalhando ou até impedindo a execução do PRAD.

Entretanto, ainda que corretamente calculados, muitas vezes ao se implantar um projeto de recuperação para uma área degradada, os custos correntes podem não espelhar o previsto em projeto. Muitas vezes os custos são reduzidos decorrente de parcerias com universidades ou outros órgãos públicos, seja na disponibilização de mão de obra ou mudas com custos abaixo ao de mercado, além disso, não é raro a produção de mudas ou adubo orgânico na própria propriedade.

4. CONCLUSÃO

O custo para a recuperação em área de APP do rio Bisnau foi de aproximadamente R\$ 70 mil por hectare, destacando que grande parte desse valor é composto pelo custo de supervisão técnica e de acompanhamentos trimestrais, exigido na forma de relatórios de acompanhamento do PRAD pelo órgão ambiental. Por se tratar de um local com vegetação invasora e que demanda uma rápida revegetação, cuidados como tamanho das mudas são essenciais e esses também encareceram o projeto.

Entretanto, como a área possui, além de sua importância ambiental, um potencial turístico local, são possíveis parcerias com universidades e institutos de pesquisas ambientais, o que pode diminuir os custos, especialmente, com

supervisão técnica e com a aquisição de mudas. Para o sucesso da recuperação na região do rio Bisnau, além da correta execução do PRAD, é necessário campanhas de educação ambiental para os turistas, bem como, a conscientização e fiscalização sobre melhores práticas para o uso da terra.

5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALMADA, E.; RODRIGUES, R.; SOUZA, S. B. Proposta de recuperação de uma área de preservação permanente no bairro Jardins do Lago em Anápolis – Goiás. **Revista Magistro**, Anápolis, v. 18, n. 9, p.119-154, 01 abr. 2016.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 04 de 13 de abril de 2011**. Procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental.

BRASIL. **Lei n. 12.382 de 25 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Planilha de custos para análise de PRAD (valores médios), 2011. Disponível em: <<http://supremoambiental.com.br/wp-content/uploads/2014/08/Instrução-Normativa-n.-004-IBAMA-2011-Termo-de-Referência-de-PRAD-Planilha-de-Custos.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2016.

EMBRAGEA. **Plano de recuperação de áreas degradadas**. Local: fazenda Bisnau. Planaltina DF, 2016. 56 p.

EMBRAPA. Agência de Informação da Embrapa, 2000. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_67_911200585234.html>. Acesso em: 20 ago. 2016.

BORGES, E. A.; GONTIJO, R. C.; BARCELLOS, V. C. A. **Plano de recuperação de área degradada (PRAD): trecho do Córrego Vaca Brava – Goiânia/GO**. 56 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Tecnologia Senac Goiás. Goiânia, 2011.

CUNHA, N. R. da S.; LIMA, J. E.; GOMES, M. F. de M.; BRAGA, M. J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 291 - 323, 2008.

IPEADATA. Banco de dados do IPEA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 04 janeiro de 2017.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa-MG, Aprenda Fácil, 2009, 270 p.

MARTINS, E. de S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. Evolução Geomorfológica do Distrito Federal, 2004. EMBRAPA Cerrados. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/342/t>. Acesso em: 20 agosto de 2016.

OLIVEIRA, Juliana Dionizio da Silva. **Plano De Recuperação De Área Degradada (Prad) De Um Trecho Das Margens Do Córrego Do Palmito – Goiânia -Go.** 2012. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia Senac Goiás, Goiânia, 2012.

PEDRALLI, G. Florestas secas sobre afloramento de calcário em Minas Gerais: Florística e fisionomias. **Rev. BIOS, Cadernos do departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas**, v. 5, p. 81 - 88, 1997.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**, p.89-166. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 1998. 556p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.2, n.1, p.4-15, 1996.

RODRIGUES, N. G. **Custo para recuperar uma área degradada: um projeto para a cascalheira do Parque Sucupira.** 2016. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Ambiental, Universidade de Brasília, Planaltina, 2016.

Anexo 1. Detalhamento dos custos da fase de implantação do PRAD

IMPLANTAÇÃO					
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL
Cerca	Arame	Metros	2.715	342,00	1.026,00
	Mourões	Unid.	91	13,00	1.183,00
	Balancins	Fardo	180	115,00	230,00
	Grampos	Kg	5	8,50	42,50
	Esticador	Unid.	25	5,00	125
	Mão de Obra	Diária	6	120,00	720,00
Total					3.326,50
Sinalização	Placa 30x50	Unid.	1	50,00	50,00
	Estacas	Unid.	2	5,00	10,00
	Mão de Obra	Diária	1	80,00	80,00
Total					140,00
Manejo de pragas antes do plantio	Iscas Granuladas	Kg	3	7,50	22,50
	Mão de Obra	Diária	2	120,00	240,00
Total					262,50
Prevenção de Incêndios	Roçada	Diária	4	120,00	480,00
Total					480,00
Insumos, preparos e plantio	Superfosfato simples	Pacote(50kg)	2	56,00	112,00
	Adubo Orgânico	Pacote (10kg)	70	15,00	1.050,00
	Tutores	Unid.	1367	1,35	1.845,45
	Mudas	Unid.	1367	5,00	6.835,00
	Coroamento e roçada	Diária	3	120,00	360,00
	Abertura de Covas	Diária	20	120,00	2.400,00
	Plantio de Mudas	Diária	10	120,00	1.200,00
Total					13.802,45
Supervisão Técnica	Responsável Técnico	Horas	180	50,00	9.000,00
	Profissional Habilitado	Horas	20	120,00	2.400,00
	Relatório de Plantio	Unid.	1	500,00	500,00

Anexo 2. Detalhamento dos custos da fase de manutenção do PRAD

MANUTENÇÃO					
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL
1º Replântio	Superfófato Simples	Pacote (5kg)	2	35,00	70,00
	Adubo Orgânico	Pacote (10kg)	5	15,00	75,00
	Tutores	Unid.	100	1,35	135,00
	Mudas	Unid.	100	5,00	500,00
	Coroamento e roçada	Diária	3	120,00	360,00
	Abertura de covas	Diária	3	120,00	360,00
	Plantio de mudas	Diária	3	120,00	360,00
Total					1.860,00
2º Replântio	Superfófato Simples	Pacote (5kg)	1	35,00	35,00
	Adubo orgânico	Pacote (10kg)	3	15,00	45,00
	Tutores	Unid.	56	1,35	75,60
	Mudas	Unid.	56	5,00	280
	Coroamento e roçada	Diária	2	120,00	240,00
	Abertura de covas	Diária	2	120,00	240,00
	Plantio de Mudas	Diária	2	120,00	240,00
Total					1.155,60
Monitoramen to de Pragas	Isclas Granuladas	Kg	15	7,50	112,50
	Mão de Obra	Diária	20	120,00	2.400,00
Total					2.512,50
Tratos silviculturais (Coroamento e Roçadas)	Roçada	Diária	24	120,00	2.880,00
Total					2.880,00
Prevenção a Incêndio	Roçada	Diária	12	120,00	1.440,00
Total					1.440,00
Supervisão Técnica e relatórios	Responsável Técnico	hora	288	50,00	14.400,00
	Profissional Habilitado	hora	21	120,00	2.520,00
	Relatórios	Unid.	6	500,00	3.000,00
Total					19.920,00